

**BEST AVAILABLE COPY**  
**PATENT ABSTRACTS OF JAPAN**

(11)Publication number : 07-298861

(43)Date of publication of application : 14.11.1995

(51)Int.Cl.

A23L 3/16  
A23L 3/015  
A61L 2/04

(21)Application number : 06-119666

(71)Applicant : MORINAGA MILK IND CO LTD

(22)Date of filing : 10.05.1994

(72)Inventor : TOMITA MAMORU

KATO MAKOTO

ASANO YUZO

ENDO MASAHIITO

NISHI KENJI

**(54) METHOD FOR STERILIZING FLUID**

**(57)Abstract:**

**PURPOSE:** To provide a method for effectively sterilizing a fluid only by one process of high-pressure treatment and a method for effectively sterilizing a fluid at an arbitrarily set sterilization temperature.

**CONSTITUTION:** A fluid to be sterilized is heated to a temperature calculated from the following formula  $X=Y-aZ$  (X, Y and Z show a temperature to heat the fluid to be treated, a sterilization temperature of the fluid and pressure to pressurize the fluid, respectively; (a) is a constant determined by the kind of a device and the kind, properties, etc., of the fluid) under pressure to be applied and a set sterilization temperature. The fluid is pressurized to at least 100kg/cm<sup>2</sup>, sent to halved flow channels under pressure, sprayed from facing small holes, the pressurized fluids are mutually collided, the temperature of the fluid is instantly raised to provide a method for sterilizing the fluid without causing deterioration of its qualities.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 13.07.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3154233

[Date of registration] 02.02.2001

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-298861

(43) 公開日 平成7年(1995)11月14日

(51) IntCl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 2 3 L	3/16			
	3/015			
A 6 1 L	2/04	Z		

審査請求 未請求 請求項の数 4 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号	特願平6-119666	(71) 出願人	000006127 森永乳業株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号
(22) 出願日	平成6年(1994)5月10日	(72) 発明者	富田 守 神奈川県座間市東原5-1-83 森永乳業株式会社食品総合研究所内
		(72) 発明者	加藤 良 神奈川県座間市東原5-1-83 森永乳業株式会社食品総合研究所内
		(72) 発明者	浅野 祐三 神奈川県座間市東原5-1-83 森永乳業株式会社食品総合研究所内
		(74) 代理人	弁理士 須藤 政彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 流体の殺菌方法

(57) 【要約】

【目的】 高圧処理一工程のみで、効果的に流体の殺菌を行う方法、及び任意に設定した殺菌温度で効果的に殺菌を行う方法を提供する。

【構成】 被処理流体を、加圧する圧力及び設定した殺菌温度により次式

$$X = Y - a Z$$

(ただし、上式においてX、Y及びZは、それぞれ被処理流体を加温する温度、被処理流体の殺菌温度、被処理流体を加圧する圧力を示し、aは装置の種類、被処理流体の種類、性状等により決定される定数を示す) から算出される温度に加温し、少なくとも100kg/cm<sup>2</sup>の圧力に加圧して2分割された流路に圧送し、対向する小孔から噴射し、加圧した流体を相互に衝突させ、流体の温度を前記設定殺菌温度に瞬時に上昇させることを特徴とする流体をその品質劣化等を惹起させることなく殺菌する方法。

(2)

特開平7-298861

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 被処理流体を、加圧する圧力及び任意に設定した殺菌温度により次式

$$X=Y-aZ$$

(ただし、上式においてX、Y及びZは、それぞれ被処理流体を加温する温度、被処理流体の殺菌温度、被処理流体を加圧する圧力を示し、aは装置の種類、被処理流体の種類、性状等により決定される定数を示す) から算出される温度に加温し、少なくとも100kg/cm<sup>2</sup>の圧力に加圧して2分割された流路に圧送し、対向する小孔から噴射し、加圧した流体を相互に衝突させ、流体の温度を前記設定殺菌温度に瞬時に上昇させることを特徴とする流体の殺菌方法。

【請求項2】 圧力が、100～5000kg/cm<sup>2</sup>である請求項1記載の流体の殺菌方法。

【請求項3】 殺菌温度が、60～200℃である請求項1又は請求項2記載の流体の殺菌方法。

【請求項4】 被処理流体が、飲食品、医薬品又はこれらの原料である請求項1乃至請求項3記載の流体の殺菌方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、高圧処理工程のみで、効果的に流体の殺菌を行う方法であり、被処理流体の品質の変性、劣化、着色等が少ない殺菌方法に係るものである。更に詳しくは、本発明は、被処理流体を、加圧する圧力及び任意に設定した殺菌温度により次式

$$X=Y-aZ$$

(ただし、上式においてX、Y及びZは、それぞれ被処理流体を加温する温度、被処理流体の殺菌温度、被処理流体を加圧する圧力を示し、aは装置の種類、被処理流体の種類、性状等により決定される定数を示す) から算出される温度に加温し、少なくとも100kg/cm<sup>2</sup>の圧力に加圧して2分割された流路に圧送し、対向する小孔から噴射し、加圧した流体を相互に衝突させ、流体の温度を前記設定殺菌温度に瞬時に上昇させることを特徴とする流体の殺菌方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、一般に、食品等の殺菌方法として、食品等に高温加熱処理を施す加熱殺菌法が広範に採用されているが、当該加熱殺菌法によると、その加熱殺菌工程において食品等に必要以上の熱履歴を与えることになり不可避免的にその品質の変性、劣化、着色等が惹起される。特に、耐熱芽胞菌等の耐熱性を有する微生物の存在が推定される飲料等の殺菌においては、従来、例えば、過熱蒸気と混合する直接蒸気加熱方式又はプレートヒーター等を用いた間接加熱方式によるUHT装置等の超高温加熱殺菌法が広く採用されているが、このような加熱殺菌法を利用する場合、食品等の被処理物品の品質劣化等を抑制し得る何らかの処理を施すことが必要であ

2

り、かつ効率のよい加熱殺菌処理を施すことが重要である。

【0003】一方、最近、静水圧を利用した食品等の処理技術が開発され、その殺菌処理への応用も提案されている。例えば、圧力500～10000kg/cm<sup>2</sup>及び温度60～110℃で処理する食品の処理方法(特開平2-255068号公報)、細菌の芽胞が発芽、生育することにより生じる種々の劣化、障害を防止する必要がある原料、仕掛品、製品を30～100℃未満で1000～10000kg/cm<sup>2</sup>の圧力で5分～5時間処理する高圧処理による細菌芽胞の殺菌方法(特開平2-257864号公報)、食品類又は医薬品類を2000～7000気圧に加圧し、のち100℃以下に加熱する工程を有することを特徴とする殺菌処理方法、及び食品類又は医薬品類を100℃以下に加熱し、のち2000～7000気圧に加圧する工程を有することを特徴とする殺菌処理方法(特開平4-91770号公報)等が知られている。

【0004】更に、高圧から常圧への急激な圧力変化を利用し、被処理液体を加圧して殺菌する高圧殺菌方法において、被処理液体を加圧する加圧部に連通した小径ノズルから被処理液体を噴射させることを特徴とする高圧液体噴射式殺菌法、及び小径ノズルより噴射される被処理液体を壁面に衝突させることを特徴とする高圧液体噴射式殺菌法(特開平4-174669号公報)が開示されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術において、直接蒸気加熱方式のUHT装置では、殺菌温度範囲への加熱がほぼ瞬間的に行われる反面、蒸気からの不純物の混入、蒸気除去工程の制御が困難であること、また、間接加熱方式のUHT装置では直接蒸気加熱方式に比べて伝熱速度が遅く、殺菌温度範囲に達するまでに数十秒から数分の昇温時間及び予備加熱を要するため、必要以上の熱履歴を被処理物品に与えてしまうこと、また、静水圧を用いた場合には、2000気圧を超えて7000気圧にも及ぶ超高压の装置を必要とするため、設備費及び製造費が高くなること(特開平4-91770号公報記載の方法の場合)、2000気圧未満の圧力では殺菌効果が不十分であること(特開平2-255068号公報及び特開平2-257864号公報記載の方法の場合)、更に、これらの静水圧を用いた殺菌の場合、加圧処理工程はバッチ処理でなければならず、連続処理が不可能であること等、種々の問題点があった。更に、3000気圧に加圧し、噴射し、更に壁面に衝突させる高圧液体噴射式殺菌方法(特開平4-174669号公報記載の方法)の場合は、連続処理が可能となるが、殺菌効果が必ずしも十分なものではなく、大腸菌又は枯草菌を完全に殺菌することは困難であるという問題点があった。

(3)

特開平7-298861

3

【0006】本発明者らは、前記従来技術に鑑みて、前記問題点を解決し、被処理流体の品質への影響が可及的に小さく、かつ被処理流体中の微生物をほぼ完全に殺菌し得る新しい殺菌方法を開発することを目標として、鋭意研究を積み重ねた結果、加圧した被処理流体を対向方向に噴射し、相互に衝突させることによって、噴射衝突で発生する熱によって瞬時に殺菌温度へと到達させる加熱殺菌効果と、衝突時の衝撃による殺菌効果との相乗作用により、より効果的に被処理流体を殺菌することが可能であり、かかる方法を採用することにより所期の目的を達成し得ることを見出し、本発明を完成した。

【0007】本発明の目的は、被処理流体を対向方向に噴射し、相互に衝突させ、瞬時に殺菌温度へと到達させることにより、飲料、食品、医薬品又はこれらの原料等の被処理流体を殺菌する方法を提供するものである。また、本発明の目的は、飲料、食品、医薬品又はこれらの原料等の被処理流体の品質への影響が可及的に小さく、かつ、殺菌効率の大きい新しい殺菌方法を提供するものである。更に、本発明の目的は、高圧処理工程のみで、効果的に、流体の殺菌を行う方法、及び任意に設定した殺菌温度で効果的に殺菌を行う方法を提供するものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決する本発明は、被処理流体を、加圧する圧力及び任意に設定した殺菌温度により次式

$$X=Y-aZ$$

(ただし、上式においてX、Y及びZは、それぞれ被処理流体を加温する温度、被処理流体の殺菌温度、被処理流体を加圧する圧力を示し、aは装置の種類、被処理流体の種類、性状等により決定される定数を示す)から算出される温度に加温し、少なくとも100kg/cm<sup>2</sup>の圧力に加圧して2分割された流路に圧送し、対向する小孔から噴射し、加圧した流体を相互に衝突させ、流体の温度を前記設定殺菌温度に瞬時に上昇させることを特徴とする流体の殺菌方法であり、圧力が、100～500kg/cm<sup>2</sup>であること、殺菌温度が、60～200℃であること及び被処理流体が、飲食品、医薬品又はこれらの原料であることを望ましい態様としてもいる。

【0009】次に本発明について詳述する。本発明の方法において、被処理流体は、液状又はペースト状の流動性を有する物品であれば如何なるものであってもよく、特に限定されるものではないが、例えば、牛乳、ジュース、炭酸飲料、茶飲料、濃縮乳、クリーム、スープ、ドレッシング、ヨーグルト用原料等の飲食品又はその原料、注射剤、点滴剤等の医薬品又はその原料を代表的なものとして例示することができる。本発明の方法を実施するための装置としては、市販の装置、例えば、ナノマイザー(ナノマイザー社製)、マイクロフルイダイザー(みづほ工業社製)等を利用することも可能であり、所

4

定圧力を維持でき、一定の噴射を持続できる装置であれば使用可能である。

【0010】本発明の方法は、次のようにして実施される。まず、殺菌する被処理流体に加圧する圧力と温度上昇について、試験例1に示すように、予備的な試験を実施する。即ち、一定の温度に保持した被処理流体を2分割し、それぞれを、例えば、1000、2000kg/cm<sup>2</sup>のように一定の圧力で加圧し、対向方向に噴射し、2分割した流体を衝突させ、流体の温度上昇を測定する。この予備的試験により、被処理流体の種類、性状(例えば、濃度、粘度等)、装置の種類により、決定される加圧の圧力と温度上昇との関係を正確に把握することができる。この予備的試験は、厳密には殺菌する被処理流体及び装置の種類を変更する毎に実施しなければならないが、ある程度のデータから温度上昇を予測することもできる。

【0011】加圧の圧力と温度上昇との関係が特定された後、所望の殺菌温度(Y)を設定し、式から被処理流体の加温温度を算出し、当該加温温度にて被処理流体を加温する。次いで被処理流体を所定の圧力に加圧し、2分割された流路に圧送し、流路先端に配設された小孔から対向方向に噴射し、被処理流体を相互に衝突させる。この衝突により発生する熱により被処理流体の温度が瞬時に上昇し、予め設定された殺菌温度に到達する。通常、被処理流体の殺菌温度は、60～200℃、被処理流体を加圧する圧力は100～5000kg/cm<sup>2</sup>の範囲内で適宜決定することができる。

【0012】本発明においては、噴射衝突処理後、必要であればその殺菌温度に所定時間保持することもでき、また噴射衝突処理後、直ちに冷却し、過剰な加熱による被処理流体の品質劣化等を抑制することもできる。また、他の加熱殺菌方法等の殺菌方法と適宜組み合わせ実施することもできる。殺菌後、常法により被処理流体を適宜の容器等に充填し、最終製品とすることができる。このように、本発明は、被処理流体を対向方向に噴射し、相互に衝突させることを特徴とするものであり、かかる方法を採用することによって、はじめて所期の目的を達成し得るものである。前記した如く、従来、流体を噴射し、壁面に衝突させる方法はあるものの、被処理流体を相互に衝突させる方法はこれまで報告された例はなく、当該方法は、本発明者らが見出した新規な殺菌方法であるといえる。

【0013】次に、試験例を示して本発明を詳述する。

試験例1

この試験は、噴射衝突による被処理流体の温度上昇を調べるために行った。

1) 試験方法

20～80℃に加温した水(試料)を、500、1500及び3000kg/cm<sup>2</sup>に加圧し、ナノマイザー(ナノマイザー社製)を用いて2分割された流路に圧送

5

し、対向する小孔から噴射し、加圧した流体を相互に衝突させ、水の温度を瞬時に上昇させ、出口温度を測定し、加圧する圧力と温度上昇を試験した。

#### 【0014】2) 試験結果

この試験の結果は図1に示すとおりである。図1において縦軸及び横軸は、それぞれ出口温度及び処理前水温を示し、●、▲及び■は、それぞれ500、1500及び3000 kg/cm<sup>2</sup>に加圧した試料を示す。図1から明らかなように、試料の処理前水温と出口温度との温度差は、それぞれの圧力において一定であり、圧力の増加に比例して一定の割合 ( $a = 0.02 [^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2 / \text{kg}]$ ) で増加した。この結果から、被処理流体及び装置として、水及びナノマイザーを用いた本試験における試料の処理前水温X、出口温度Y及び圧力Zの間には次式  $X = Y - 0.02 \times Z$

の関係があることが認められた。尚、試料及び装置の種類を変更して同様の試験を行ったが、ほぼ同じ結果が得られた。

#### 【0015】試験例2

この試験は、噴射衝突による瞬間加熱の殺菌効果を調べるために行った。常法により調製したバシラス・サチリス (*Bacillus subtilis* ATCC 6633) の芽胞懸濁液をリン酸緩衝液 (pH7) に  $1 \times 10^7$  個/ml の割合で添加し、80℃に加温し、3000 kg/cm<sup>2</sup>に加圧し、ナノマイザー (ナノマイザー社製。試験例1と同様に、予備的試験を実施した結果、 $a = 0.02 [^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2 / \text{kg}]$  であった) を用いて噴射衝突処理を行った。噴射衝突処理時の殺菌温度 (装置の出口温度) は140℃であった。そのままの温度で2秒間保持し、直ちに冷却し、得られた試料について、常法により残存菌数を測定した結果、芽胞菌は完全に死滅したことが確認された。

#### 【0016】試験例3

この試験は、噴射衝突による瞬間加熱の殺菌効果を調べるために行った。パン酵母懸濁液 ( $1 \times 10^6$  個/ml) を35℃に加温し、1500 kg/cm<sup>2</sup>に加圧し、ナノマイザー (ナノマイザー社製。試験例1と同様に、予備的試験を実施した結果、 $a = 0.02 [^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2 / \text{kg}]$  であった) を用いて噴射衝突処理を行った。噴射衝突時の殺菌温度 (装置の出口温度) は65℃であった。そのままの温度で0.4秒間保持し、直ちに冷却し、得られた試料について、常法により残存酵母数を測定した結果、酵母は完全に死滅したことが確認された。

#### 【0017】

【実施例】次に実施例を示して本発明を更に具体的に説

(4)

特開平7-298861

6

明するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

#### 実施例1

生乳 (生菌数  $5 \times 10^5$  個/ml) を70℃に加温し、3000 kg/cm<sup>2</sup>に加圧し、ナノマイザー (ナノマイザー社製。試験例1と同様に、予備的試験を実施した結果、 $a = 0.02 [^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2 / \text{kg}]$  であった) を用いて噴射衝突処理を行った。殺菌温度 (出口温度) は130℃であった。そのままの温度で2秒間保持し、直ちに冷却し、殺菌牛乳を得た。得られた試料について、常法により残存菌数を測定した結果、生菌は検出されず、従来のUHT殺菌乳 (プレートヒーター、130℃、2秒間殺菌) に比して良好な風味を有していた。また、15℃で2週間保存後も微生物は検出されなかった。

#### 【0018】実施例2

無殺菌オレンジ果汁 (pH3.5、酵母及びカビ数  $6 \times 10^3$  個/ml) を35℃に加温し、3000 kg/cm<sup>2</sup>に加圧し、ナノマイザー (ナノマイザー社製。試験例1と同様に、予備的試験を実施した結果、 $a = 0.02 [^{\circ}\text{C} \cdot \text{cm}^2 / \text{kg}]$  であった) を用いて噴射衝突処理を行った。殺菌温度 (出口温度) は95℃であった。そのままの温度で15秒間保持し、直ちに冷却し、殺菌オレンジ果汁を得た。得られた試料について、常法により残存する酵母及びカビ数を測定した結果、酵母及びカビは検出されず、プレートヒーターによる95℃、15秒間の殺菌を施したオレンジ果汁に比して良好な風味を有していた。また、15℃で2週間保存後も酵母及びカビは検出されなかった。

#### 【0019】

【発明の効果】以上詳述したとおり、本発明の方法は、被処理流体の加圧及び加圧した被処理流体の衝突による昇温による流体の殺菌方法に係るものであり、加圧した被処理流体の噴射衝突により発生する発熱によって被処理流体の温度を殺菌温度に瞬時に上昇させるものであり、被処理流体の品質の変化、劣化、着色等が少なく、かつ、衝突時の衝撃による殺菌効果との相乗作用から、より高い殺菌効率を得られるものである。本発明によれば、飲料、食品、医薬品又はこれらの原料等の被処理流体の品質への影響を可及的に小さく保持して、かつ殺菌効率を著しく大きくすることが可能な殺菌方法を提供することができる。

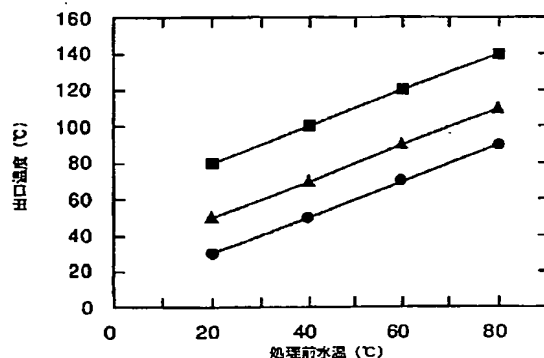
#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1は、試料の加圧の各圧力における、試料の処理前水温と出口温度との関係を示す。

(5)

特開平7-298861

【図1】



## 【手続補正書】

【提出日】平成6年8月5日

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記従来技術において、直接蒸気加熱方式のUHT装置では、殺菌温度範囲への加熱がほぼ瞬間的に行われる反面、蒸気からの不純物の混入、蒸気除去工程の制御が困難であること、また、間接加熱方式のUHT装置では直接蒸気加熱方式に比べて伝熱速度が遅く、殺菌温度範囲に達するまでに数十秒から数分の昇温時間及び予備加熱を要するため、必要以上の熱履歴を被処理物品に与えてしまう

こと、また、静水圧を用いた場合には、2000気圧を超えて7000気圧にも及ぶ超高圧の装置を必要とするため、設備費及び製造費が高くなること（特開平4-91770号公報記載の方法の場合）、2000気圧未満の圧力では殺菌効果が不十分であること（特開平2-255068号公報及び特開平2-257864号公報記載の方法の場合）、更に、これらの静水圧を用いた殺菌の場合、加圧処理工程はバッチ処理でなければならず、連続処理が不可能であること等、種々の問題点があった。更に、3000気圧に加圧し、噴射し、更に壁面に衝突させる高圧液体噴射式殺菌方法（特開平4-174669号公報記載の方法）の場合は、連続処理が可能となるが、殺菌効果が必ずしも十分なものではなく、大腸菌又は枯草菌を完全に殺菌することは困難であり、更に衝突する壁面が損傷するという問題点があった。

フロントページの続き

(72)発明者 遠藤 雅人

東京都東大和市立野4-515 森永乳業株式会社装置開発研究所内

(72)発明者 西 賢司

神奈川県座間市東原5-1-83 森永乳業株式会社食品総合研究所内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**